



**Σχέδιο υπ' αρ.: 2017-1-DE02-KA202-004274**

## **ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

Πνευματικό προϊόν 1:

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΡΟΜΠΟΤΙΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΣΧΟΛΕΙΑ: ΑΠΟ ΤΗ  
ΘΕΩΡΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ**

Φεβρουάριος 2017

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover/Germany

Συντονιστής έργου: Prof. Dr. Dirk Lange

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Richard Heise

heise@idd.uni-hannover.de



**Institut für  
Didaktik der Demokratie**

Σε συνεργασία με: 2ο ΕΚ Πειραιά (Ελλάδα), Emphasys Centre, Cyprus Computer Society (Κύπρος), Civic (HB), CDIMM (Ρουμανία), WIDE (Λουξεμβούργο) και IES Maria Moliner (Ισπανία)



**Erasmus+**

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η παρούσα δημοσίευση [ανακοίνωση] αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των δημιουργών της και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	1
2. Κατάσταση ανά χώρα .....	3
2.1 Γερμανία.....	3
2.2 Ελλάδα .....	4
2.3 Κύπρος.....	5
2.4 Ηνωμένο Βασίλειο (ΗΒ).....	7
2.5 Ρουμανία .....	8
2.6 Λουξεμβούργο .....	10
2.7 Ισπανία.....	11
3. Συμπεράσματα και προτάσεις .....	15

## 1. Εισαγωγή

Το σχέδιο "Γεφύρωση του χάσματος δεξιοτήτων: στρατηγικές για την προώθηση ψηφιακών, προγραμματιστικών και ρομποτικών δεξιοτήτων με στόχο την κοινωνική ένταξη, την ισότητα και την πρόσβαση όλων (Robot4All)" είναι ένα σχέδιο Erasmus+ που συντονίζει το Πανεπιστήμιο Leibniz του Ανόβερου / Γερμανία. Η κοινοπραξία αποτελείται από τη μονάδα επαγγελματικής εκπαίδευσης 2<sup>ο</sup> ΕΚ Πειραιά, από την Αθήνα / Ελλάδα, τα εκπαιδευτικά κέντρα πληροφορικής Emphasys Centre και τη Cyprus Computer Society (Κυπριακή Ένωση Πληροφορικής) από τη Λευκωσία / Κύπρος, το κέντρο πληροφορικής Civic από το Εδιμβούργο / Μεγάλη Βρετανία, τη ΜΚΟ CDIMM από τη Baia Mare / Ρουμανία, τη ΜΚΟ Women in Digital Initiatives από το Λουξεμβούργο και τη σχολή επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης IES Maria Moliner από τη Σεγκόβια / Ισπανία.

Το Robot4All ξεκίνησε το 2018 με σκοπό να εισαγάγει τον προγραμματισμό και τη ρομποτική στις σχολές επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης (σχολές ΕΕΚ) ως καινοτόμο τρόπο αντιμετώπισης ελλειμμάτων, κοινωνικών αποκλεισμών, προκαταλήψεων και μαθησιακών ανισοτήτων. Το έργο στοχεύει στη δημιουργία ενός πλήρους πακέτου εργαλείων και ενός εκπαιδευτικού πακέτου για τους εκπαιδευτικούς της ΕΕΚ για να τους υποστηρίξει στην ανάπτυξη, υλοποίηση και παρακολούθηση διαφόρων στρατηγικών για την προώθηση των δεξιοτήτων προγραμματισμού / ρομποτικής στις σχολές επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης. Η ρομποτική είναι ένας αποτελεσματικός, συναρπαστικός και ενδιαφέρον τρόπος να εισάγει κανείς τους μαθητές στον προγραμματισμό και περιλαμβάνει όλα τα πεδία του STEM (Science, technology, engineering, mathematics). Παράλληλα, προωθεί άλλες δεξιότητες για την απασχόληση, όπως: επίλυση προβλημάτων, ομαδική εργασία, ηγεσία, δημιουργικότητα και πρωτοβουλία.

Το Robot4All έχει συγκεκριμένους στόχους ανά χώρα και συγχρόνως στοχεύει στη θέσπιση κοινών προτύπων για την αξιολόγηση της κατάρτισης στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Αυτή η συγκριτική έκθεση εξετάζει το πλαίσιο για την ΕΕΚ-Εκπαίδευση ΤΠΕ και Ρομποτικής και τις ανάγκες της αγοράς εργασίας στη Γερμανία, την Ελλάδα, την Κύπρο, το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Ρουμανία, το Λουξεμβούργο και την Ισπανία στο κεφάλαιο 2. Πέραν αυτού, οι εκθέσεις αυτές παρουσιάζουν τα αποτελέσματα μιας έρευνας ερωτηματολογίου μεταξύ των σπουδαστών και των εκπαιδευτικών στις προαναφερόμενες χώρες στο κεφάλαιο 3. Για λεπτομερέστερες πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση που επικρατεί σε κάθε χώρα, όλες οι εθνικές εκθέσεις, συμπεριλαμβανομένων των εμπειρικών δεδομένων και των περαιτέρω πηγών, διατίθενται στη διεύθυνση: <http://robovet.eu/>

Τα πορίσματα της συγκριτικής έκθεσης είναι ουσιώδη για το σχεδιασμό των επόμενων ενεργειών του έργου. Η ιδιαίτερη κατάσταση κάθε συμμετέχουσας χώρας και οι ιδιαίτερες ανάγκες της αγοράς εργασίας της θα καθορίσουν το πλαίσιο



δεξιοτήτων για τη δημιουργία εργαλειοθήκης και εκπαιδευτικού πακέτου για τους εκπαιδευτικούς της ΕΕΚ.

## 2. Κατάσταση ανά χώρα

Το παρόν κεφάλαιο συνοψίζει τα ευρήματα των εθνικών εκθέσεων σχετικά με την κατάσταση της εκπαίδευσης ΕΕΚ στον τομέα των ΤΠΕ και της ρομποτικής, τις ανάγκες της αγοράς εργασίας και τη ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση των εκπαιδευτικών και των σπουδαστών.

### 2.1 Γερμανία

Πολιτικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο: Για το γερμανικό σύστημα ΕΕΚ αποτελεί κεντρική πρόκληση να προσφερθούν ελκυστικές ευκαιρίες κατάρτισης στον τομέα των ψηφιακών ικανοτήτων. Η Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση στη Γερμανία οργανώνεται κυρίως με το Σύστημα Διπλής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης που χαρακτηρίζεται από τη συνεργασία μεταξύ εταιρειών αφενός και δημοσίων σχολείων ΕΕΚ αφετέρου βάσει ενός δεσμευτικού νομικού πλαισίου. Κατά μέσο όρο, το 52% του πληθυσμού εισέρχεται στο σύστημα Dual-VET και το 42% καταφέρνει να λάβει ένα πτυχίο που συνδέεται με υψηλό δείκτη ασφάλειας σε σχέση με την απασχόληση. Οι ψηφιακές δεξιότητες είναι απαραίτητες σε όλους τους κλάδους και η δημογραφική αλλαγή οδηγεί σε μια τάση αυτοματοποίησης της βιομηχανίας. Σχετικά με αυτό, ο όρος βιομηχανία 4.0 αναφέρεται στην έννοια της εργασίας με ρομποτικό εξοπλισμό. Αυτή η τάση δεν θα επηρεάσει μόνο τους χώρους εργασίας που βρίσκονται μέσα στις βιομηχανικές μονάδες, αλλά θα έχει βαθιές επιπτώσεις στο ευρύτερο εργασιακό περιβάλλον στο μέλλον.

Αγορά εργασίας: Σε όλη τη Γερμανική επικράτεια 428.000 σε σύνολο 2 εκατομμυρίων επιχειρήσεων παρέχουν κατάρτιση ΕΕΚ. Εκτός από την προαναφερθείσα πρόκληση να βρεθούν αρκετοί νέοι πρόθυμοι να ακολουθήσουν την επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση, πολλοί εκπαιδευόμενοι δεν διαθέτουν τις απαιτούμενες δεξιότητες για να εργαστούν σε ψηφιοποιημένο εργασιακό περιβάλλον. Οι ψηφιακές δεξιότητες και οι δεξιότητες στον τομέα του προγραμματισμού και της ρομποτικής απαιτούνται ιδιαίτερα σε όλους τους κλάδους της βιομηχανίας που αναπτύσσονται προς πλήρως αυτοματοποιημένες διαδικασίες εργασίας. Στο σύστημα ΕΕΚ αυτό συνδέεται κυρίως με τμήματα κατάρτισης για τη βιομηχανική μηχανική, τους βιομηχανικούς υπαλλήλους και τα βιομηχανικά στελέχη. Αλλά και άλλοι τομείς όπως το εμπόριο, η λιανική επιχείρηση, η διαχείριση, η επικοινωνία γραφείου, η υγειονομική περίθαλψη, το μάρκετινγκ ή η αποστολή εμπορευμάτων επηρεάζονται από μια θεμελιώδη αλλαγή προς την κατεύθυνση της εφαρμογής των ψηφιακών εργαλείων στο περιβάλλον εργασίας. Για να χειριστούν πληροφορίες, να οργανώσουν δεδομένα, να επικοινωνήσουν με τους πελάτες, οι εργαζόμενοι θα είναι απαραίτητο να διαθέτουν συγκεκριμένες ψηφιακές ικανότητες και βασικές δεξιότητες στον προγραμματισμό. Σε αυτούς τους τομείς η εκπαίδευση στη ρομποτική μπορεί να αυξήσει την προθυμία για την εκπαίδευση στον προγραμματισμό και τις ΤΠΕ.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (εκπαιδευτικοί): Μεταξύ της ομάδας των εκπαιδευτικών η ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση στη ρομποτική είναι σχετικά χαμηλή, εκτός από την επιθυμία μερικών συμμετεχόντων να ενημερωθούν για μερικές βασικές πτυχές της ρομποτικής. Εκφράζουν μεγαλύτερη ζήτηση για κατάρτιση σε ψηφιακές δεξιότητες εν γένει. Διάφοροι συμμετέχοντες εξηγούν το έλλειμμα ενδιαφέροντος για αυτού του είδους την εκπαίδευση με την έλλειψη οφέλους για την καθημερινή τους εργασία. Εκτός από αυτό, οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι τα σχολεία επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης δεν διαθέτουν την απαιτούμενη τεχνική υποδομή για να προσφέρουν μαθήματα ρομποτικής.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (σπουδαστές): Μεταξύ της ομάδας των σπουδαστών το ενδιαφέρον για την κατάρτιση στη ρομποτική είναι πολύ υψηλότερο. Όσοι δεν έχουν εργαστεί με ρομπότ είναι πρόθυμοι να μάθουν για τον τομέα αυτό από προσωπικό ενδιαφέρον. Οι σπουδαστές που έχουν ήδη εργαστεί με απλά ρομπότ αναφέρουν ότι ήταν μια καλή εμπειρία και εκφράζουν την επιθυμία τους να αυξήσουν τις δεξιότητές τους. Οι Γερμανοί φοιτητές επιδεικνύουν μεγάλη ζήτηση για κατάρτιση σε προγραμματιστικές δεξιότητες, αφού τις θεωρούν ως ένα μεγάλο προσόν για τη σταδιοδρομία τους. Η ρομποτική θεωρείται ως ελκυστικός τρόπος για να μάθουν προγραμματισμό. Ως εκ τούτου, παρουσιάζεται μεγάλη ζήτηση για εκπαίδευση σε ρομποτικές δεξιότητες που συνδέονται με τον προγραμματισμό.

## **2.2 Ελλάδα**

Πολιτικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο: Η Ελλάδα πάσχει από ένα πολύ υψηλό ποσοστό ανεργίας, ειδικά στις νεώτερες ηλικίες. Υπάρχουν ευκαιρίες επαγγελματικής απασχόλησης, ειδικά στον τομέα των ΤΠΕ, αλλά αφορούν εξειδικευμένο προσωπικό. Η γνώση προγραμματισμού και αλγοριθμικής είναι πάντα ένα απαιτούμενο προσόν στην αγορά εργασίας των ΤΠΕ. Τα σχολεία ΕΕΚ έχουν τμήμα ΤΠΕ, το οποίο προσελκύει πολλούς σπουδαστές κάθε χρόνο. Γι' αυτό θα είναι σημαντική η εισαγωγή εκπαιδευτικού υλικού και μεθόδων στον τομέα της ρομποτικής, που θα αποτελέσει αξιόλογη προσθήκη στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα τελευταία χρόνια, πολλοί εξειδικευμένοι εργαζόμενοι (με πτυχίο και ανώτερο επίπεδο εκπαίδευσης) αναχώρησαν από την Ελλάδα για χώρες κυρίως της Ευρώπης (Γερμανία, Μεγάλη Βρετανία κλπ.), Αλλά και την Αυστραλία και την Αμερική, επιδιώκοντας καλύτερες ευκαιρίες απασχόλησης και υψηλότερο επίπεδο διαβίωσης. Αυτό οδηγεί σε μια σύνδεση των Ελλήνων εργαζομένων με την ευρωπαϊκή αγορά εργασίας. Γι' αυτό και οι απόφοιτοι του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος απευθύνονται τόσο στην τοπική αγορά εργασίας όσο και στην Ευρωπαϊκή.

Αγορά εργασίας: Το ποσοστό ανεργίας στην Ελλάδα εκτιμάται στο 20,7% (Οκτώβριος 2017). Το υψηλότερο ποσοστό σημειώθηκε το 2013 (πάνω από 26%). Από τότε φαίνεται να μειώνεται, αλλά αυτό οφείλεται στην εργασία μερικής απασχόλησης και στη μετανάστευση για εύρεση εργασίας στο εξωτερικό πρώην ανέργων. Το πιο ανησυχητικό φαινόμενο είναι ότι το ποσοστό ανεργίας των νέων

(ηλικίας κάτω των 25 ετών), φτάνει στο 43,3%. Σε αυτή τη δύσκολη κατάσταση της ελληνικής αγοράς εργασίας, είναι ευχάριστο να διαπιστωθεί ότι η ελληνική αγορά ΤΠΕ δεν επηρεάστηκε από την κρίση τα τελευταία 5 χρόνια. Σε ορισμένους τομείς μάλιστα, ιδίως τις Υπηρεσίες και το Λογισμικό, ο τζίρος της αγοράς έχει αυξηθεί από το 2014. Ο τομέας των επικοινωνιών είχε επίσης σταθερή πορεία τα τελευταία χρόνια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχουν ανάγκες εξειδικευμένου προσωπικού. Περιοχές όπως ο προγραμματισμός, η ανάπτυξη εφαρμογών ιστού και οι επικοινωνίες έχουν απαιτήσεις υψηλότερες από το μέσο όρο προσόντων των εργαζομένων.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (Εκπαιδευτικοί): Όλοι οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν ότι η ζήτηση του Τομέα ΤΠΕ βελτίωσης των δεξιοτήτων προγραμματισμού των σπουδαστών είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας. Αναπροσδιορίζοντας τις εκπαιδευτικές ανάγκες τους, οι εκπαιδευτικοί προτιμούν θέματα στο αντικείμενό τους, όπως το διαδίκτυο και τα δίκτυα, οι αλγόριθμοι, τα λογικά πλαίσια και γλώσσες προγραμματισμού. Ζητούν επίσης κατάρτιση στον τομέα της ρομποτικής, ειδικά στη δομή και τον προγραμματισμό ρομπότ, με στόχο τη δημιουργία ρομποτικών συλλόγων (club) στα σχολεία.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (σπουδαστές): Γενικά, οι μαθητές λένε ότι χρειάζονται περισσότερη κατάρτιση στα μαθήματα της ειδικότητάς τους (ειδικά προγραμματισμός και διαδίκτυο). Και σχεδόν όλοι δείχνουν ενθουσιασμό για τη ρομποτική εκπαίδευση. Ωστόσο, οι περισσότεροι σπουδαστές είτε αγνοούν εντελώς τις δυνατότητες που προσφέρουν τα εργαλεία προγραμματισμού, και το εκπαιδευτικό σύστημα σε πολλές χώρες (όπως στην Ελλάδα) δεν ενσωματώνει την εκπαίδευση ΤΠΕ στη διδασκαλία με τον κατάλληλο τρόπο. Αν και οι Αλγόριθμοι και ο προγραμματισμός θεωρούνται σημαντικές γνώσεις τόσο για την ΕΕΚ όσο και για τη γενική εκπαίδευση, δεν υπάρχει επίσημη πολιτική κατάρτισης σε αυτά τα θέματα. Τα σεμινάρια που διοργανώνονται από τους σχολικούς συμβούλους και άλλες μεμονωμένες πρωτοβουλίες επιχειρούν να καλύψουν την έλλειψη κατάρτισης σε αυτούς τους τομείς.

## **2.3 Κύπρος**

Πολιτικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο: Από το 2005 η Κυπριακή Δημοκρατία έχει ξεκινήσει ένα φιλόδοξο Πρόγραμμα Εκπαιδευτικής Μεταρρύθμισης με σκοπό να υλοποιήσει το όραμα ενός καλύτερου και σύγχρονου εκπαιδευτικού συστήματος που θα καλύψει τις ανάγκες και τις προκλήσεις του 21ου αιώνα και θα τις μετατρέψει σε πραγματικότητα. Οι ΤΠΕ έχουν προωθηθεί σε μεγάλο βαθμό στα δημόσια σχολεία μέσω της χρήσης ευρωπαϊκών χρηματοδοτήσεων. Το Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού υλοποιεί τα τελευταία 5 χρόνια ένα σχέδιο ενσωμάτωσης ΤΠΕ (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου). Στόχος αυτού του προγράμματος είναι η αποτελεσματική χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην εκπαιδευτική διαδικασία και η ενίσχυση του ψηφιακού εγγραμματισμού

των σπουδαστών και των εκπαιδευτικών. Ένα άλλο αξιοσημείωτο γεγονός είναι ότι η γλώσσα C ++ θα χρησιμοποιείται σύντομα ως γλώσσα προγραμματισμού σύμφωνα με το νέο αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού).

Αγορά εργασίας: Μια σημαντική πτυχή είναι ότι οι πτυχιούχοι πληροφορικής δεν διαθέτουν όλα τα απαιτούμενα προσόντα που απαιτούν οι εταιρείες. Οι εργοδότες δηλώνουν ότι οι πτυχιούχοι είναι μόνο εν μέρει έτοιμοι να ενσωματωθούν στο εργατικό δυναμικό, καθώς αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εξεύρεση λύσεων για προβλήματα που σχετίζονται με την εταιρεία ή στην αποτελεσματική επικοινωνία. Η τελευταία τάση που ακολουθείται από τις εταιρείες είναι η απαίτηση ειδικών επαγγελματικών πιστοποιητικών επιπλέον του πανεπιστημιακού πτυχίου (Grow Digital, Cyrgus). Οι περισσότερες εταιρείες εκτιμούν όλα τα πρόσθετα πιστοποιητικά και τα λαμβάνουν υπόψη κατά την υποψηφιότητα κάποιου για μια θέση.

Είναι προφανές ότι το φάσμα των επαγγελματικών δεξιοτήτων που απαιτούνται από τις εταιρείες δεν καλύπτεται αποτελεσματικά από τα ανώτερα ακαδημαϊκά ιδρύματα, ωστόσο η ρίζα του προβλήματος μπορεί να βρεθεί στα πρώτα σχολικά έτη ενός σπουδαστή. Εξετάζεται ιδιαίτερα το γεγονός ότι η έλλειψη δεξιοτήτων ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς δεν τους επιτρέπει να εμπνεύσουν αποτελεσματικά τους μαθητές να ακολουθήσουν μια σταδιοδρομία σε επαγγέλματα πληροφορικής, ως εκ τούτου οι σπουδαστές στρέφονται σε επαγγέλματα όπως γιατροί ή δικηγόροι, αυξάνοντας το χάσμα μεταξύ των επαγγελματιών της πληροφορικής και του εργατικού δυναμικού.

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης του Μεγάλου Συνασπισμού για την Ψηφιακή Εργασία στην Κύπρο στοχεύει στους ακόλουθους στόχους όσον αφορά την εκπαίδευση και την κατάρτιση:

1. Ενίσχυση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.
2. Προσδιορισμός των δεξιοτήτων των επαγγελματιών στον τομέα της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αγοράς.
3. Δημιουργία πιο ευέλικτων εκπαιδευτικών συστημάτων ψηφιακών δεξιοτήτων προσαρμοσμένων στα ευρωπαϊκά πρότυπα.
4. Προγράμματα κατάρτισης σε ανέργους, επαγγελματίες και ευάλωτες ομάδες.
5. Βελτίωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων και προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (εκπαιδευτικοί): Οι εκπαιδευτικοί αναφέρονται κυρίως στην απουσία ενός προγράμματος σπουδών που να παρέχει ειδικές ευκαιρίες κατάρτισης στον τομέα της ρομποτικής. Οποιοσδήποτε ενδιαφέρεται για το θέμα πρέπει να δαπανήσει προσωπικό χρόνο και πόρους για να αποκτήσει γνώσεις και δεξιότητες σχετικά με τη ρομποτική. Επομένως υπάρχει ένα γενικό ενδιαφέρον αλλά δεν μπορεί να γίνει πράξη.



Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (σπουδαστές): Οι σπουδαστές γνωρίζουν ότι η αγορά εργασίας της Κύπρου απαιτεί και θέλει από τους εργαζομένους να αποκτήσουν ένα ορισμένο επίπεδο δεξιοτήτων ΤΠΕ, αλλά ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού δεν τις αποκτά. Επομένως παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για τον προγραμματισμό και την ρομποτική.

## **2.4 Ηνωμένο Βασίλειο**

Πολιτικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο: Το Ηνωμένο Βασίλειο είναι μία από τις λίγες χώρες της ΕΕ που διαθέτει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών στην πληροφορική, το οποίο καλύπτει την υποχρεωτική εκπαίδευση από την ηλικία των 5 ετών. Εισήχθη στα σχολεία τον Σεπτέμβριο του 2014. Η στρατηγική ασφάλειας του κυβερνοχώρου του Ηνωμένου Βασιλείου, που δημοσιεύθηκε τον Νοέμβριο του 2016, υπογραμμίζει επίσης ότι η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο θα ενσωματωθεί στο σχολικό πρόγραμμα όπου απαιτείται. Το Ηνωμένο Βασίλειο ενισχύει το σύστημα επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης. Ωστόσο, από την παρούσα έκθεση γίνεται σαφές ότι αυτό δεν είναι αρκετό και πρέπει να γίνουν περισσότερα για να προσελκύσει κανείς ένα νεώτερο (ηλικιακά) ακροατήριο που ενδιαφέρεται για την επιστήμη των υπολογιστών. Πριν εξετάσουμε το πρόγραμμα σπουδών του Η.Β. για τις ΤΠΕ, είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι τα σχολικά προγράμματα της Αγγλίας και της Σκωτίας διαφέρουν. Το εθνικό πρόγραμμα σπουδών δεν εισήχθη στη Σκωτία όταν εισήχθη στην Αγγλία από την κυβέρνηση Θάτσερ. Αλλά από τη στιγμή της αποκέντρωσης το 1999, οι διαφορές μεταξύ των σχολικών συστημάτων της Σκωτίας και της Αγγλίας έχουν διευρυνθεί και οι πορείες τους είναι σήμερα διαφορετικές. Η ψηφιακή τεχνολογία είναι ήδη ενσωματωμένη στο εκπαιδευτικό σύστημα της Σκωτίας, αλλά δεν ακολουθείται το ίδιο πρόγραμμα σπουδών με την Αγγλία. Έχει θέση στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών για την αριστεία, στην αρχική εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στα επαγγελματικά προσόντα που έχει θέσει το Γενικό Συμβούλιο Εκπαίδευσης για τη Σκωτία (GTCS). Παρά την επικοινωνιακή φύση της ψηφιακής τεχνολογίας, τα οφέλη της δεν γίνονται πάντα αισθητά εντός των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Ως εκ τούτου, εφαρμόστηκε μια νέα στρατηγική το 2016 για τη βελτίωση της τρέχουσας κατάστασης, δημιουργώντας τις προϋποθέσεις ώστε όλοι οι εκπαιδευτικοί της Σκωτίας, οι εκπαιδευόμενοι και οι γονείς να επωφεληθούν πλήρως από τις δυνατότητες που προσφέρει η ψηφιακή τεχνολογία προκειμένου να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα, τις φιλοδοξίες και τις ευκαιρίες τους. Ωστόσο, η έρευνα δείχνει ότι το πρόγραμμα σπουδών CfE της Σκωτίας δεν είναι τόσο προηγμένο όσο το GCSE της Αγγλίας

Αγορά εργασίας: Το Ηνωμένο Βασίλειο πάσχει από έλλειψη επαγγελματιών ΤΠΕ σύμφωνα με την έκθεση για τη χώρα της EDPR και δεν επαρκεί για τη ζήτηση. Οι απόφοιτοι της Πληροφορικής έχουν μειωθεί από 30.520 το 2011/12 σε 26.415 το 2015/16/17. Υπάρχει επίσης ένα χάσμα μεταξύ των δύο φύλων, καθώς πολύ λίγες γυναίκες επιλέγουν να σπουδάσουν ΤΠΕ και μόνο το 19% των πτυχιούχων

πληροφορικής είναι γυναίκες. Αυτό συμβαίνει και σε πολλές άλλες χώρες της ΕΕ, αλλά στο ΗΒ έχει ιδιαίτερη επίπτωση. Το Ηνωμένο Βασίλειο απασχολεί τον μεγαλύτερο αριθμό επαγγελματιών ΤΠΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση, περίπου 1,5 εκατομμύριο εργαζομένους, αριθμός που αντιπροσωπεύει περίπου το 5% της βρετανικού εργατικού δυναμικού. Η εξέλιξη της ρομποτικής και της τρισδιάστατης εκτύπωσης αυξάνει τη ζήτηση για εργαζόμενους με υψηλή εξειδίκευση, σε έναν προηγμένο μεταποιητικό τομέα, σύμφωνα με νέα μελέτη από τους εμπειρογνώμονες της Βρετανικής Επιτροπής Προσόντων για την Απασχόληση. Παγκοσμίως η προηγμένη αγορά μεταποίησης προβλέπεται ότι θα διπλασιαστεί σε μέγεθος στα 750 δισεκατομμύρια λίρες στερλίνες μέχρι το 2020, γεγονός που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην εξέλιξη των νέων τεχνολογιών. Ωστόσο, η έκθεση UKCES «Προκλήσεις δεξιότητες και επιδόσεις στον προηγμένο μεταποιητικό τομέα» προειδοποιεί ότι οι πρόοδοι που επιτεύχθηκαν μέσω της αυτοματοποίησης κινδυνεύουν εάν δεν υπάρχουν διαθέσιμα άτομα με τα κατάλληλα προσόντα για να τη στηρίξουν. Ο τομέας αντιμετωπίζει ήδη δυσκολίες στην πρόσληψη των κατάλληλων εργαζομένων - με τους εργοδότες σε αυτόν τον τομέα να είναι δυο φορές πιο πιθανό να αναφέρουν δυσκολία στην κάλυψη μιας θέσης απ ό,τι οι άλλοι εργοδότες.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (εκπαιδευτικοί): Μπορεί να διαπιστωθεί ότι οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν μεγάλη ζήτηση γλωσσών προγραμματισμού, μεθόδων προγραμματισμού και διαδικτύου και δικτύων που πρέπει να διδάσκονται στο σχολείο. Οι βάσεις δεδομένων είναι επίσης ένας τομέας ενδιαφέροντος στα σχολεία του Ηνωμένου Βασιλείου. Η ζήτηση για κατάρτιση σε ρομποτικές δεξιότητες είναι περιορισμένη σε σύγκριση με τη ζήτηση από τους σπουδαστές. Οι δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουμε είναι η έλλειψη γνώσης σχετικά με τον προγραμματισμό από τους εκπαιδευτικούς στα σχολεία, καθώς και η έλλειψη χώρου για σχετικό εργαστήριο.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (σπουδαστές): Μπορούμε να συμπεράνουμε από την έρευνα και από το ερωτηματολόγιο ότι υπάρχει πραγματική ανάγκη για την ανάπτυξη ενός μαθήματος που θα διδάσκει τους μαθητές τη ρομποτική στο Ηνωμένο Βασίλειο, διότι υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για το θέμα αυτό, αλλά δεν διδάσκεται συνήθως.

## **2.5 Ρουμανία**

Πολιτικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο: Η Ρουμανία είναι μια από τις χώρες όπου οι ΤΠΕ είναι ενσωματωμένες στη διδασκαλία διαφόρων αντικειμένων, καλλιεργώντας ειδικές δεξιότητες στους σπουδαστές, επομένως η αξιολόγηση τους δεν διεξάγεται άμεσα. Με βάση τις προτεραιότητες που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και οι οποίες έχουν υιοθετηθεί από τη Ρουμανία, οι οδηγίες που πρέπει να ακολουθηθούν σχετικά με τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση μπορούν να οργανωθούν σε 3 κατηγορίες:

- Εκπαίδευση με δραστηριότητες στο πρόγραμμα σπουδών βασισμένες στις ΤΠΕ

- Εκπαίδευση μέσω εξωσχολικής δραστηριότητας με βάση τις ΤΠΕ
- Συνεχής επαγγελματική κατάρτιση - Δια βίου μάθηση με τη βοήθεια των ΤΠΕ

Βάσει του ρουμανικού νόμου για την εκπαίδευση, οι εκπαιδευτικοί / εκπαιδευτές πρέπει να διαθέτουν μια ποικιλία ψηφιακών δεξιοτήτων για να διδάξουν το μάθημα *Επιστήμη της Πληροφορικής και Τεχνολογία της Πληροφορίας*. Οι απαιτούμενες δεξιότητες περιλαμβάνουν γενική αρχιτεκτονική υπολογιστικών συστημάτων, λειτουργικά συστήματα, στοιχεία γραφείου, βάσεις δεδομένων, μεθόδους προγραμματισμού και γλώσσες, Αλγόριθμους, λογικά πλαίσια κ.α..

Αλλά δεν υπάρχει καμία υπάρχουσα πολιτική για την εισαγωγή της ρομποτικής στις σχολές ΕΕΚ ούτε ως υποχρεωτικό μάθημα ούτε ως προαιρετικό μάθημα. Υπάρχουν μόνο λίγες πρωτοβουλίες μεταξύ ιδιωτικών σχολών και ρομποτικών συλλόγων.

Αγορά εργασίας: Εκτός από τις προαναφερθείσες δεξιότητες ΤΠΕ, η ρουμανική αγορά εργασίας εμφανίζει αυξανόμενη ζήτηση για συνδυασμό δεξιοτήτων ΤΠΕ και ρομποτικών δεξιοτήτων στον τομέα της μηχανικής. Αυτό το σύνολο δεξιοτήτων θα γίνει όλο και πιο σημαντική προϋπόθεση για την εργασία στον βιομηχανικό τομέα χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως μηχανές NCC και διαφορετικούς τύπους ρομπότ σε χώρους εργασίας όπως εργοστασιακές γραμμές ή στον ποιοτικό έλεγχο. Αναμένεται ότι οι διαρθρωτικές αλλαγές σε ισχυρούς κλάδους, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, θα έχουν ισχυρό αντίκτυπο στην ανάπτυξη της ΕΕΚ σχετικά με την εκπαίδευση στην ρομποτική.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (εκπαιδευτικοί): Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για την περαιτέρω κατάρτιση σε δεξιότητες ΤΠΕ και ρομποτικής. Σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες σπουδαστές, η προηγούμενη γνώση βασίζεται κυρίως στην κατάρτιση βασικών δεξιοτήτων ΤΠΕ. Έδειξαν ελάχιστη εμπειρία στη ρομποτική.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (σπουδαστές): Οι συμμετέχοντες σπουδαστές παρουσίασαν παρόμοιο επίπεδο δεξιοτήτων ΤΠΕ με τους εκπαιδευτικούς. Αλλά οι προηγούμενες γνώσεις τους σχετικά με τη ρομποτική είναι πολύ υψηλότερες, ιδίως όσον αφορά τις βασικές πτυχές της ρομποτικής. Με βάση αυτό, ενδιαφέρονται να αυξήσουν τις γνώσεις τους σχετικά με τις δεξιότητες των γλωσσών προγραμματισμού, που συνδέονται με τη λειτουργία των ρομπότ. Έγινε προφανές ότι το κίνητρο για την αύξηση των ρομποτικών δεξιοτήτων συνδέεται με τη ζήτηση της αγοράς εργασίας στον τομέα της βιομηχανίας. Για να παρακινήσουμε ακόμη περισσότερους τους σπουδαστές να κάνουν ρομποτική θα πρέπει να τους μάθουμε ότι οι δεξιότητες στον προγραμματισμό και στη ρομποτική μπορούν επίσης να είναι χρήσιμες σε άλλους κλάδους, καθώς αυξάνουν τις δεξιότητες σχετικά με τη λογική σκέψη, το σχεδιασμό, τον τρισδιάστατο προσδιορισμό, την ομαδική εργασία κ.α.

## 2.6 Λουξεμβούργο

Πολιτικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο: Σύμφωνα με το DESI (Μελέτες ψηφιακής οικονομίας και κοινωνίας 2017), το Λουξεμβούργο βρίσκεται στην 5η θέση μεταξύ των 28 κρατών μελών της ΕΕ για το DESI. Από την άλλη πλευρά, παρουσιάζει καθυστέρηση στην ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών από τις εταιρείες (22η θέση το 2016). Οι μεταβολές στον χρηματοπιστωτικό τομέα οδήγησαν το Λουξεμβούργο στην υιοθέτηση μιας νέας οικονομικής στρατηγικής. Το Λουξεμβούργο έχει αναλάβει μια φιλόδοξη στρατηγική οικονομικής διαφοροποίησης όσον αφορά τον ψηφιακό τομέα. Η στρατηγική αυτή είναι πολυδιάστατη, αγκαλιάζει την εκπαίδευση, την οικονομία, τις δημόσιες υπηρεσίες και ομαδοποιείται κάτω από μια γενική πρωτοβουλία με την ονομασία Digital Letzebuerg. Έχουν αναληφθεί δράσεις για την ενθάρρυνση της ρομποτικής εκπαίδευσης στους τομείς της τυπικής και της άτυπης εκπαίδευσης. Ορισμένοι μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί και ιδιωτικές πρωτοβουλίες δραστηριοποιούνται επίσης σε αυτόν τον τομέα, υποστηριζόμενες συχνά από υπουργεία και λιγότερο συχνά από ιδιωτικές εταιρείες. Αυτό περιλαμβάνει στρατηγικές στον επίσημο τομέα, όπως το B.T.S Informatique (δίπλωμα μεταδευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ισοδύναμο με 2 χρόνια πανεπιστημίου, παρόμοιο με το γαλλικό B.T.S) στην πληροφορική και πρωτοβουλίες στον άτυπο τομέα όπως η BeeCreative.

Αγορά εργασίας: Το Λουξεμβούργο έχει ένα από τα μεγαλύτερα ποσοστά εργασίας στις ΤΠΕ στην Ευρώπη, δηλαδή το ποσοστό των ειδικών στις ΤΠΕ είναι 4,6%, πολύ πάνω από τον μέσο όρο της ΕΕ. Οι ADEM (δημόσιες υπηρεσίες απασχόλησης) δείχνουν ότι 1400 θέσεις εργασίας δηλώθηκαν στον τομέα των ΤΠΕ το 2017, που αντιπροσωπεύει τη μεγαλύτερη ζήτηση εργασίας. Πολλές από αυτές τις θέσεις παραμένουν κενές και 6 στις 10 θα είναι δύσκολο να καλυφθούν από τον εργοδότη. Ωστόσο, παράλληλα η χώρα έχει ένα από τα χαμηλότερα ποσοστά σπουδαστών στο STEM σε σύγκριση με άλλες χώρες της ΕΕ. Επιπλέον, ένα σημαντικό μέρος των επαγγελματιών των ΤΠΕ εκπαιδεύεται στο εξωτερικό, πράγμα που σημαίνει ότι η χώρα εξαρτάται όχι μόνο από την εγκατάλειψη της χώρας για σπουδές, αλλά και από την ανάγκη ειδικού προσωπικού που μετακινείται στη χώρα προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες του κλάδου στο Λουξεμβούργο. Επιπλέον, υπάρχει έλλειψη ειδικών στην ΕΕΚ, γεγονός που δημιουργεί πρόβλημα καθώς η τρέχουσα προσφορά δεν ανταποκρίνεται στις αυξανόμενες απαιτήσεις της αγοράς εργασίας. Η ζήτηση για υψηλές δεξιότητες αυξάνεται στην αγορά εργασίας στον βιομηχανικό και επιστημονικό τομέα. Υπάρχει σημαντική ζήτηση για ειδικευμένο προσωπικό στην επιστήμη και τη βιομηχανία (22.500 θέσεις εργασίας το 2015, 5,7% των συνολικών θέσεων εργασίας).

Η βιομηχανία χρησιμοποιεί ρομπότ πιο εντατικά, με εταιρείες όπως η ιαπωνική εταιρεία Fanuc που πραγματοποίησε τεράστιες επενδύσεις στη ρομποτική στο Λουξεμβούργο. Η σημασία της ρομποτικής είναι επίσης ολοένα και πιο σημαντική

στον χρηματοπιστωτικό τομέα, ιδίως λόγω της αυτοματοποίησης ρομποτικών διαδικασιών, όπου το ρομπότ μπορεί να εκτελέσει κάποιες διαδικασίες που επαναλαμβάνονται στον χρηματοπιστωτικό / τραπεζικό τομέα. Εν τω μεταξύ, το διάστημα είναι επίσης ένας στρατηγικός τομέας. Το Λουξεμβούργο είναι η έδρα του SES (δορυφόροι) και είναι επίσης η πρώτη χώρα που έχει νόμους σχετικά με τα δικαιώματα εξόρυξης στο διάστημα.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (εκπαιδευτικοί): Μόνο λίγοι εκπαιδευτικοί είχαν προηγούμενη εμπειρία στη ρομποτική, κάτι που δεν αποτελεί έκπληξη, καθώς δεν υπάρχουν διαθέσιμες ευκαιρίες κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς ΕΕΚ στον κατάλογο του εθνικού ινστιτούτου κατάρτισης εκπαιδευτικών του Λουξεμβούργου. Παρά το γεγονός αυτό, οι εκπαιδευτικοί έδειξαν συγκρατημένο ενδιαφέρον για περαιτέρω κατάρτιση σε βασικές γνώσεις ρομποτικής.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (σπουδαστές): Παρόλο που η ρομποτική προσφέρεται σε διάφορες μορφές εξωσχολικών προγραμμάτων όπως οι ρομποτικοί σύλλογοι, οι μαθητές έδειξαν χαμηλό ενδιαφέρον για την κατάρτιση στις ρομποτικές δεξιότητες. Έδειξαν ένα συνδυασμό έλλειψης εμπειρίας με τη ρομποτική και χαμηλού ενδιαφέροντος για εκπαίδευση σε αυτόν τον τομέα. Οι σπουδαστές έδειξαν πολύ μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την κατάρτιση στον τομέα των δεξιοτήτων προγραμματισμού.

## **2.7 Ισπανία**

Πολιτικό και εκπαιδευτικό πλαίσιο: Η αύξηση του ρομποτικού εργατικού δυναμικού έχει μετατρέψει πλήρως τη βιομηχανία καθώς και άλλους πολύ σημαντικούς τομείς παραγωγής σε όλη την Ισπανία. Οι αυτοματοποιημένες μηχανές έχουν αναλάβει τις μονότονες, επικίνδυνες και επαναλαμβανόμενες εργασίες αντί του ανθρώπου, αυξάνοντας ταυτόχρονα την παραγωγικότητα.

Στον τομέα της επαγγελματικής εκπαίδευσης, η Ισπανία αντιμετωπίζει το πρόβλημα της χαμηλής επαγγελματικής εκπαίδευσης. Παρά τις τεράστιες προσπάθειες της κυβέρνησης, οι επαγγελματικές σπουδές δεν εκτιμούνται πολύ, και το ποσοστό των σπουδαστών αυξάνεται πολύ αργά. Στην επαγγελματική εκπαίδευση σχετικά με τη ρομποτική υπάρχει ένα ειδικό ανώτερο πρόγραμμα επαγγελματικής εκπαίδευσης που ονομάζεται "Automatization and Industrial Robotic" ειδικευμένο στη ρομποτική. Δεν προσφέρεται ευρέως σε πολλές κοινότητες και πόλεις, αλλά είναι μία από τις λίγες ευκαιρίες για εκπαίδευση στην ρομποτική στην ΕΕΚ. Επιπλέον υπάρχουν και άλλες ηλεκτρονικές και ηλεκτρολογικές σπουδές, όπου η ρομποτική είναι ένα σημαντικό μαθησιακό αντικείμενο σε διάφορους τομείς. Σε κάθε περίπτωση, υπάρχουν μόνο μερικές εκατοντάδες σπουδαστές που ασχολούνται με αυτή την εξειδίκευση.

Το ισπανικό εκπαιδευτικό σύστημα θεσπίζει κατευθυντήριες γραμμές για τους αυτόνομους οργανισμούς. Η διδασκαλία των υπολογιστικών επιστημών εισάγεται στην Ισπανία με διαφορετικούς ρυθμούς και με διαφορετικές προσεγγίσεις σύμφωνα με τις αυτόνομες κοινότητες. Σύμφωνα με τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν στις αρχές του 2015 τόσο από δημόσιους φορείς όσο και από τα σχέδια ενσωμάτωσης των Επιστημών Πληροφορικής στην εκπαίδευση που ανακοινώθηκαν από ορισμένες αυτόνομες περιφέρειες, εξακολουθούν να υπάρχουν λίγες περιπτώσεις με σαφή ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο πρόγραμμα σπουδών. Στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, η περίπτωση της Ναβάρρα ξεχωρίζει, η οποία περιλαμβάνει στοιχεία αυτών των επιστημών στο πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος των μαθηματικών και μέσω του προγράμματος Código21 παρέχει εκπαίδευση για εκπαιδευτικούς και προσφέρει πόρους για την εκμάθηση και τη διδασκαλία αυτού του θέματος. Η εκπαίδευση, τόσο στην Κοινότητα της Μαδρίτης όσο και στην Καταλονία, έχει ειδικά προγράμματα για την ενσωμάτωση των Επιστημών Πληροφορικής, συμπεριλαμβανομένων συγκεκριμένων δράσεων για την κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Στη Μαδρίτη ένα συγκεκριμένο μάθημα έχει δημιουργηθεί στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, η Τεχνολογία, Προγραμματισμός και Ρομποτική, που περιλαμβάνει προγραμματισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών. Μέσω της πλατφόρμας κώδικα η Μαδρίτη παρέχει εκπαίδευση στους εκπαιδευτικούς. Η περιοχή της Castilla y León παρέχει κατάρτιση σε αυτόν τον τομέα, τόσο σε σπουδαστές όσο και σε εκπαιδευτικούς, μέσω διαφόρων πρωτοβουλιών, όπως η CyL Digital Educational Robotics, που στοχεύει στην υποβοήθηση των παιδιών και των νέων στην αρχική ανάπτυξη ικανοτήτων και βασικών δεξιοτήτων μέσω της επίλυσης μικρών προβλημάτων μέσω της χρήσης της ρομποτικής και του προγραμματισμού, καλλιεργώντας τη γνώση και το ενδιαφέρον για την Επιστήμη και την Τεχνολογία.

Παρά τις προσπάθειες αυτές, υπάρχει μεγάλη άγνοια στην ισπανική κοινωνία για το τι είναι οι ΤΠΕ και οι ρομποτικές επιστήμες, κι αυτό είναι ένα από τα κρίσιμα εμπόδια στην κατανόηση της σπουδαιότητάς τους και της αξίας της εκπαίδευσης σ' αυτές από μικρή ηλικία. Η εκπαίδευση που σχετίζεται με αυτές στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση βρίσκονται ακόμη σε αρχική φάση, καθώς δεν έχουν υιοθετηθεί από τα περισσότερα σχολεία της Ισπανίας.

Όσον αφορά την κατάρτιση των εκπαιδευτικών Η Ισπανία κατέχει την πρώτη θέση στην κατάρτιση στις ΤΠΕ τα τελευταία χρόνια όσον αφορά τον αριθμό ωρών ανά εκπαιδευτικό. Ωστόσο, στην έρευνά μας και τα ερωτηματολόγια, οι εκπαιδευτικοί θεωρούν την εκπαίδευσή τους χαμηλή και κακή για την πλήρη ενσωμάτωση των τεχνολογικών μέσων. Αυτό το παράδοξο υποδηλώνει την αναγκαιότητα επανεξέτασης της αποτελεσματικότητας της κατάρτισης στις ΤΠΕ, η οποία είναι γενικά προσανατολισμένη στον ψηφιακό εγγραμματισμό των εκπαιδευτικών και στην εκπαιδευτική χρήση των νέων μέσων. Στην Ισπανία, το ποσοστό των εκπαιδευτικών που αναφέρουν τη χρήση των ΤΠΕ "συχνά" ή "σε όλα ή σχεδόν όλα τα μαθήματα"

είναι ελαφρώς χαμηλότερο από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ (37%) και είναι επίσης χαμηλότερο από το ποσοστό εκείνων που δήλωσαν ότι χρειάζονται κατάρτιση στις νέες τεχνολογίες (14%).

Αγορά εργασίας: Σήμερα στην Ισπανία η βιομηχανία απασχολεί περίπου 29.000 ρομπότ και ο αριθμός αυτός αυξάνεται κάθε χρόνο. Η χώρα κατέχει την τέταρτη θέση στην Ευρώπη στον τομέα της ρομποτικής. Ομοίως, η ζήτηση για θέσεις εργασίας στον τομέα αυτό αυξάνεται επίσης. Η «Sabadell Robotik» το 2010, η δεύτερη διατομεακή έκθεση ρομποτικής και αυτοματισμών, είναι ένα γεγονός που δείχνει την καλή πορεία του τομέα στην Ισπανία. Οι εταιρείες επενδύουν σε αυτόν τον κλάδο της μηχανικής. Στην πραγματικότητα, η τεχνολογία των κινητών απαιτεί ρομποτικές εφαρμογές. Οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις προσφέρουν ήδη θέσεις εργασίας στον προγραμματισμό και τη ρομποτική. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ισπανικής Ένωσης Ρομποτικής (AER), η αυτοκινητοβιομηχανία διαθέτει περίπου 19.000 ρομπότ. Πολλές επιχειρήσεις προσανατολίζονται σ' αυτές τις τεχνολογίες: χρειάζονται drones, π.χ., για τις δραστηριότητές τους (εταιρίες σεκιούριτι, συντήρησης εγκαταστάσεων κ.α.). Αναμένεται να είναι μια αναπτυσσόμενη αγορά, επομένως σημαίνει περισσότερες εφαρμογές. Αλλά η Ισπανία δεν είναι μόνο καταναλωτής ρομπότ, αλλά είναι επίσης μια χώρα όπου πολλοί άνθρωποι ενδιαφέρονται για αυτήν την τεχνολογία. Η ρομποτική που στοχεύει στην κατανάλωση και τον ελεύθερο χρόνο, είναι αυτή που έχει μεγαλύτερη ανάπτυξη περισσότερο και από τη βιομηχανική. Υπάρχουν μελέτες που υπογραμμίζουν ότι η ζήτηση για οικιακά ρομπότ θα μπορούσε να φθάσει τις έξι εκατομμύρια μονάδες το 2019, αξίας άνω των 1,1 δισ. Ευρώ. Αυτές οι προβλέψεις δεν περιλαμβάνουν τα παιχνίδια, οπότε ο αριθμός θα μπορούσε να φθάσει τα 2 δισεκατομμύρια ευρώ. Συνέντευξεις και άρθρα εφημερίδων επισημαίνουν ότι το 2020 η Ισπανία θα χρειάζεται 100.000 επαγγελματίες στον τομέα των τεχνολογιών της πληροφορίας. Ενώ στην Ευρώπη μεταξύ 720.000 και 1.3 εκατομμυρίων. Τα στοιχεία αυτά προέρχονται από μελέτη του Γενικού Συμβουλίου Επαγγελματικών Σχολών Μηχανικής Υπολογιστών (ICCI). Θα χρειαστεί στην αγορά εργασίας η κατάρτιση των εργαζομένων στον τομέα αυτό και η μεγαλύτερη εξειδίκευση στους τομείς της ρομποτικής.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (εκπαιδευτικοί): Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί έδειξαν χαμηλό επίπεδο δεξιοτήτων ΤΠΕ, ειδικά σε δεξιότητες προσανατολισμένες στην εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν έντονη ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση στη ρομποτική. Σε γενικές γραμμές, θεωρούν ότι τα σχολεία διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό και χώρους για διδασκαλία, η ρομποτική διδάσκεται μόνο με ανεπίσημα, εθελοντικά προγράμματα, προγράμματα μετά το σχολείο ή σε συλλόγους.

Ζήτηση για περαιτέρω κατάρτιση (σπουδαστές): Γενικά, η εκπαίδευση στις ψηφιακές δεξιότητες είναι ως επί το πλείστον εθελοντική για το συμμετέχοντα σπουδαστή. Έδειξαν επίσης χαμηλή χρήση της τεχνολογίας, ιδίως μεταξύ των γυναικών, με ένα

προφανώς αυξανόμενο χάσμα μεταξύ των φύλων. Υπάρχει μια σημαντική μερίδα σπουδαστών που ενδιαφέρεται πολύ για τη ρομποτική, αλλά υπάρχουν και μερικοί που ενδιαφέρονται για προγραμματισμό, τα παιχνίδια και την κατασκευή ιστοσελίδων. Θεωρούν ότι υπάρχουν καλές ευκαιρίες κατάρτισης στον προγραμματισμό αλλά σχεδόν τίποτα στη θεωρία των γραφημάτων, του δυναμικού προγραμματισμού, των αλγορίθμων, των βάσεων δεδομένων ή άλλων τύπων διαφορετικής κατάρτισης



### 3. Συμπεράσματα και προτάσεις

Το ψήφισμα του Συμβουλίου, το 2016, σχετικά με μια «νέα ατζέντα δεξιοτήτων για μια ανταγωνιστική Ευρώπη χωρίς αποκλεισμούς» αντικατοπτρίζει ένα ενιαίο όραμα για τον ρόλο των δεξιοτήτων για την απασχόληση, την ανάπτυξη και την ανταγωνιστικότητα. Οι δεξιότητες μπορούν να βοηθήσουν στην εξασφάλιση θέσεων εργασίας και να επιτρέψουν στους ανθρώπους να εκπληρώσουν το δυναμικό τους. Αποτελούν το κλειδί για την κοινωνική συνοχή, διασφαλίζουν την πρόσβαση, τη συμμετοχή και την κοινωνική ένταξη. Οι άνθρωποι χρειάζονται ένα ευρύ σύνολο δεξιοτήτων για να εκπληρώσουν τις δυνατότητές τους τόσο στην εργασία όσο και στην κοινωνία.

Ταυτόχρονα, το 40% των ευρωπαϊών εργοδοτών δυσκολεύονται να βρουν άτομα με τις δεξιότητες που χρειάζονται για να αναπτυχθούν και να καινοτομήσουν οι επιχειρήσεις τους. Η ΕΕΚ εκτιμάται για την προώθηση ειδικών και γενικών δεξιοτήτων εργασίας, διευκολύνοντας την πρόσβαση στην απασχόληση και διατηρώντας και επικαιροποιώντας τις δεξιότητες του εργατικού δυναμικού σύμφωνα με τομεακές, περιφερειακές και τοπικές ανάγκες. Η απόφαση του 2016 για τη «Σύζευξη ψηφιακών δεξιοτήτων και θέσεων εργασίας» ενισχύει την ανάγκη όλων να συμβάλουν στην ικανοποίηση της υψηλής ζήτησης για ψηφιακές δεξιότητες στην Ευρώπη, οι οποίες είναι απαραίτητες στη σημερινή αγορά εργασίας και στην κοινωνία. Η Ευρώπη δεν διαθέτει ψηφιακά εξειδικευμένους εργαζόμενους για να καλύψουν τις κενές θέσεις εργασίας σε όλους τους τομείς, και θα υπάρχουν ελλείψεις σε περίπου 750.000 θέσεις εργασίας στις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών (ΤΠΕ) έως το 2020. Ωστόσο, η ανεργία των νέων ηλικίας 15-24 ετών είναι σχεδόν 20% στην ΕΕ. Οι δεξιότητες πληροφορικής της ΕΕ απαιτούνται όλο και περισσότερο σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς. Ο προγραμματισμός και οι ικανότητες υπολογιστικής σκέψης γίνονται όλο και πιο σημαντικές στην κοινωνία και την επαγγελματική ζωή μας. Μέχρι σήμερα οι εκπαιδευτικές μονάδες χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ για να εστιάσουν αποκλειστικά στον εγγραμματισμό στους υπολογιστές. Υπάρχει σήμερα μια ολοένα αυξανόμενη ανάγκη διδασκαλίας των σπουδαστών στην επιστήμη των υπολογιστών και στον ψηφιακό εγγραμματισμό: διδάσκοντάς τους πώς να προγραμματίζουν και πώς να δημιουργούν τα δικά τους προγράμματα. όχι μόνο πώς να χρησιμοποιούν έναν υπολογιστή, αλλά και το πώς λειτουργεί ένας υπολογιστής και το πώς να τον κάνουν να λειτουργεί για αυτούς.

Για να εξετάσει τις πραγματικές ανάγκες τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των σπουδαστών στην, το σχέδιο Robot4All, πραγματοποίησε μια πολυεθνική έρευνα χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια με ανοιχτά και κλειστά ερωτήματα. Στόχος ήταν να συμπεριληφθεί μια ετερογενής ομάδα καθηγητών και σπουδαστών, αναφορικά με την ηλικία, το φύλο και το επάγγελμα / κλάδο σπουδών.

Γενικά, κατέστη σαφές ότι το πλαίσιο για την επαγγελματική κατάρτιση στις δεξιότητες των ΤΠΕ και της ρομποτικής στις διάφορες χώρες διαρθρώνεται κυρίως στα ακόλουθα:

A) Η κατάσταση των ΤΠΕ και της ρομποτικής εκπαίδευσης στο αναλυτικό πρόγραμμα: Από την άποψη αυτή, η έρευνα έδειξε μια διαφοροποίηση της αρχικής ένταξης αυτού του τύπου κατάρτισης στο επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών σε συνδυασμό με την υποχρεωτική εκπαίδευση αφενός και τους εθελοντικούς τύπους σχετικά με τα πρόσθετα προγράμματα σπουδών, αφετέρου. Πρέπει να συμπεράνουμε ότι σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες η ενσωμάτωση της ρομποτικής στην τυπική εκπαίδευση βρίσκεται ακόμα σε αρχική φάση. Η κατάρτιση στον τομέα αυτό εξακολουθεί να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από ιδιωτικές / μεμονωμένες πρωτοβουλίες και δείχνει έλλειψη κοινών προτύπων.

B) Η κατάσταση της επαγγελματικής εκπαίδευσης σε αντίθεση με την ακαδημαϊκή εκπαίδευση: Εδώ η έρευνα έδειξε ένα ευρύτατο πρόβλημα μεταξύ των χωρών που συμμετείχαν καθώς ο αριθμός των νέων που προσανατολίζονται στην ΕΕΚ μειώνεται, ενώ τα πανεπιστήμια προσελκύουν μεγαλύτερο αριθμό σπουδαστών.

Γ) Η τεχνική υποδομή των σχολών επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης: Εδώ η έρευνα έδειξε ότι τα περισσότερα σχολεία επαγγελματικής κατάρτισης είναι εξοπλισμένα με βασική ψηφιακή υποδομή αλλά δεν είναι σε θέση να προσφέρουν ρομποτική κατάρτιση εξαιτίας της έλλειψης τεχνικής υποδομής στον τομέα αυτό. Σε συνδυασμό με την έλλειψη ευκαιριών κατάρτισης στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, οι σπουδαστές πρέπει να βασίζονται σε πρωτοβουλίες που προσφέρονται από ιδιωτικές εταιρείες ή μεμονωμένους εκπαιδευτικούς.

Δ) Η διάρθρωση της αγοράς εργασίας στον τομέα των ΤΠΕ και της ρομποτικής: Η έρευνα έδειξε τεράστια κενά σε όλες τις χώρες σχετικά με την ικανότητα της αγοράς εργασίας να βρει εξειδικευμένο προσωπικό. Παρόλο που οι τομεακές προτεραιότητες της βιομηχανικής και οικονομικής διάρθρωσης των χωρών διαφέρουν, όλοι οι κλάδοι επηρεάζονται από τις διαρθρωτικές αλλαγές υπό το πρίσμα της ψηφιοποίησης και της αυτοματοποίησης. Η εξέλιξη αυτή αυξάνει τη ζήτηση δεξιοτήτων στον τομέα των ΤΠΕ και της ρομποτικής και δημιουργεί κενά όπου δεν υπάρχει διαθέσιμο εξειδικευμένο προσωπικό. Η μεγαλύτερη διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των εθνικών οικονομιών που προσανατολίζονται προς τη βιομηχανική μηχανική και εκείνων που τείνουν να αναπτύξουν διαφοροποιημένα οικονομικά πεδία όσον αφορά τον ψηφιακό τομέα.

Υπό το πρίσμα των παραπάνω, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι η ζήτηση των εκπαιδευτικών για την κατάρτιση στη ρομποτική εξαρτάται από την ιδιαίτερη κατάσταση στο σχολείο τους. Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν σχεδόν καθόλου ευκαιρίες κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς, η εμπειρία τους στον τομέα αυτό είναι σχετικά μικρή. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί έδειξαν συγκρατημένο ενδιαφέρον για

την περαιτέρω κατάρτιση, αλλά τείνουν να δουν ελάχιστα οφέλη απ' αυτήν στην καθημερινή τους εργασία, καθώς η τεχνική υποδομή για τη ρομποτική στα σχολεία επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης δεν είναι πολύ διαδεδομένη.

Σε αντίθεση με αυτό, οι συμμετέχοντες σπουδαστές έδειξαν πολύ μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την κατάρτιση στη ρομποτική. Εδώ η κατάσταση ανά χώρα επηρεάζεται κυρίως από τις ιδιαίτερες ευκαιρίες σταδιοδρομίας που συσχετίζονται οι σπουδαστές με την κατάρτιση σε αυτόν τον τομέα. Σε περιπτώσεις όπου οι σπουδαστές είχαν ως στόχο θέσεις εργασίας στον βιομηχανικό τομέα, ζήτησαν πλήρη κατάρτιση σε όλες τις πτυχές της ρομποτικής. Σε περιπτώσεις όπου ο στόχος για θέσεις εργασίας ήταν στον ψηφιακό τομέα ήταν περισσότερο προσανατολισμένοι σε τομείς όπως ο προγραμματισμός.

Ένα πρόγραμμα για την εισαγωγή της κατάρτισης στη ρομποτική στα σχολεία ΕΕΚ πρέπει να αντιμετωπίσει τις βασικές ανάγκες των πιο σχετικών ομάδων-στόχων στον τομέα αυτό: σπουδαστές, εκπαιδευτικοί και σχολές ΕΕΚ εν γένει. Μόνο μια ολιστική προσέγγιση που θα λαμβάνει υπόψη όλες τις σχετικές πτυχές θα οδηγήσει στην εκπόνηση μιας ποιοτικής στρατηγικής κατάρτισης.

Πρώτον, πρέπει να σημειωθεί ότι η εκπαίδευση ρομποτικών δεξιοτήτων απαιτείται από σπουδαστές που στοχεύουν να εργαστούν σε διάφορους τομείς. Επομένως, η στρατηγική κατάρτισης πρέπει να επικεντρωθεί στις βασικές (ψηφιακές) δεξιότητες που μπορούν να βελτιωθούν με την ενασχόληση με ρομπότ και μπορούν να είναι χρήσιμες στη συνέχεια σε διαφορετικούς τομείς εργασίας. Αυτό περιλαμβάνει βασικές δεξιότητες όπως η ομαδική εργασία, η λογική σκέψη και ο χωροταξικός προσανατολισμός αφενός. Επίσης ψηφιακές δεξιότητες όπως γλώσσες προγραμματισμού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το χειρισμό ρομπότ, αλλά είναι επίσης χρήσιμες σε άλλους τομείς, όπως ο διαδικτυακός προγραμματισμός. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει να βεβαιωθούμε ότι οι εκπαιδευτικοί της ΕΕΚ είναι σε θέση να προσφέρουν ελκυστικά μαθήματα χρησιμοποιώντας οικονομικά προσιτό και σχετικά απλό ρομποτικό εξοπλισμό και κίνητρα στο μάθημα, όπως μεθόδους επιβράβευσης (open badges). Τα παραγώμενα προϊόντα του σχεδίου Robot4All στοχεύουν ακριβώς σ' αυτά τα θέματα δίνοντας στα σχολεία επαγγελματικής κατάρτισης την ευκαιρία να πραγματοποιήσουν καλά δομημένα μαθήματα κατάρτισης στη ρομποτική, που θα ενισχύσουν τα προσόντα και τις ψηφιακές δεξιότητες των σπουδαστών της ΕΕΚ.